

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-138442

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

C 22 C 38/00  
33/02  
38/46  
F 16 J 9/26  
15/34

識別記号

3 0 4  
1 0 3 B

庁内整理番号

7047-4K  
7619-4K

⑭ 公開 平成2年(1990)5月28日

A 7523-3J  
F 7369-3J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 耐摩耗性焼結材料及びその製造方法

⑯ 特 願 昭63-235586

⑰ 出 願 昭63(1988)9月20日

⑱ 発 明 者 山 田 恒 二 大阪府枚方市上野3丁目1番1号 株式会社小松製作所生  
産技術研究室内

⑲ 発 明 者 坂 井 一 也 大阪府枚方市上野3丁目1番1号 株式会社小松製作所生  
産技術研究室内

⑳ 出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

明 細 書

1. 発明の名称

耐摩耗性焼結材料及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 炭素含有量が0.5～1.0%、クロム含有量5～20%、モリブデン含有量1～10%、バナジウム含有量0.5～6%、ニッケル含有量1～3%、残部鉄の合金粉末材料とタングステンカーバイド粉末との混合体を特徴とする耐摩耗性焼結材料。

(2) (1)項の合金鉄粉末に、重量比で各々WC粉末を3～10%、Pの含有量が15～25%のFe-P合金粉末を1～5%、及び黒鉛粉末を1～3%配合し、これらの混合粉を攪拌混合後、所要形状に圧粉成形し、温度1000℃～1200℃にて液相焼結することを特徴とする耐摩耗性焼結材料の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ブルドーザやエキスカベータ等の建設機械に於ける上下転輪や終減速機部に使用される土砂粒からシャフト等を保護するために用いられる耐摩耗性、耐蝕性を有する焼結合金製フローティングシール等、高耐摩耗性焼結材料及びその製造方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、フローティングシールのシール面は、高Cr鋼鉄、WCの溶射及びFe-Cr粉末の液相焼結法があり、現在実用化されているシール材は、Cr炭化物とマルチンサイトの鋼鉄材に所定の熱処理を行って製作されている。

また、本出願人が先に出願した「特願昭63-103468」はシール摺動部に表1に示すようなFe-Cr粉末を液相焼結し、硬度HV870～950で耐摩耗性を維持している。

	Cr	Mo	V	W	Ni	C	P	Fe
重量%	5～20	1～10	0.5～6	最大1	1～3	2.5～3.5	最大1	残部

表1

(発明が解決しようとする課題)

前記従来の技術に於けるフローティングシールの摺動条件はPV値が0.8～3.0 kg/cm・m/sであり、PV値がこの値以上になると、シール面で金属同志の接触摩擦により焼付現象が起り、シール同志のロック(摺動不能)、又は第3図に示すように摩擦熱によるOリングの劣化、油漏れ等の不具合が起っていた。即ち、従来の技術に於けるCr炭化物のシールではPV値が3 kg/cm・m/sが限界値であった。また、PV値が2 kg/cm・m/s以上になると、シール摺動面の発熱量が多くなり、ミクロ的にシール温度が約500～600℃になると、表2に示すように硬度が低下するため、表3に示すように、耐摩耗性が低化するという問題があった。

	材 質	H V 硬 度
実施例	比較例の5WC添加材	700
比較例	15Cr-3Mo 焼鉄	420

表2 注) 温度500℃に於ける硬度

(作 用)

前記構成によるときは、耐摩耗性焼結材料の温度が約500℃でもWC硬質粒子は軟化しないで焼結材料全体の硬さを維持する。WCの添加量が3%以下では、前記高温に於ける焼結材料の硬度維持の効果が十分得られず、逆に10%以上になると、硬質粒子が多過ぎて、初期のなじみ性がなく、稼働の初期段階で油がにじみ出るため、WCの添加量は3%～10%の範囲に限定する必要がある。

(実施例)

以下に本発明の実施例について詳述する。表1に示した15Cr-3Mo系の粒度-100メッシュの合金粉末を1%及びP含有量20%のFe-P合金粉末を1%配合し、成形潤滑剤としてワックス0.8%を添加して十分に混合した後、所要のフローティングシール径×厚さのリング状に成形圧6ton/cmで成形後密度が6.0g/cmの圧粉成形体を得た。

次いで、第1図に示すごとく前記圧粉成形体1

	材 質	有効シール幅(mm)
実施例	比較例の5WC添加材	6.2
比較例	15Cr-3Mo 焼鉄	3.8

表3 注) 1) PV値 2.4℃にkg/cm・m/sに於ける有効シール幅、

2) 有効シール幅については第5図参照

(課題を解決するための手段)

本発明は、前記従来の技術に於ける課題を解決するためになされたもので、第(1)の請求項は、炭素含有量が0.5～1.0%、クロム含有量5～20%、モリブデン含有量1～10%、バナジウム含有量0.5～6%、ニッケル含有量1～3%、残部鉄の合金粉末材料とタングステンカーバイド粉末との混合体を特徴とする耐摩耗性焼結材料に関し、第(2)の請求項は第(1)の請求項に於ける合金鉄粉末に重量比で各々WC粉末を3～10%、Pの含有量が15～25%のFe-P合金粉末を1～5%、及び黒鉛粉末を1～3%配合し、これらの混合粉を攪拌混合後、所要形状に圧粉成形し、温度1000℃～1200℃にて液相焼結することを特徴とする耐摩耗性焼結材料の製造方法に関する。

を、ベース材2に乗せて、10<sup>-3</sup>TOYYの真空焼結炉中、温度1170℃で2時間焼結して、7.6g/cmの密度(空孔率3%)の焼結複合体を製作した。前記、焼結複合体の焼結体部分1の金属組織は、第4図に示すごとく液相焼結で析出した炭化物(FeCr)<sub>3</sub>C<sub>2</sub>とマルテンサイトの混合組織の中に硬さHV1200～1400のWC粒子とが入った混合組織となっている。

また、本実施例により作成された焼結複合体について、高温硬さ試験、耐焼付性試験、耐摩耗試験を行った結果を、各々表2、表3及び、第3図に示す。

耐焼付性試験では、第2図に示すごとく外径φ100のシール2a、2b2個を各々Oリング4a、4bを介してケース3a、3bにセットし、線圧2kg/cmで回転数を180、230、280rpmに増加してPV値を上昇させた所、第3図に示すごとくPV値が3.3kg/cm・m/sでも焼付きがなく、優れた摺動性を示した。

また、第2図に於いて、熱電対5により、前記

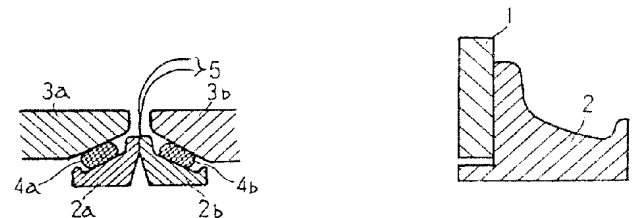
各PV値に於ける発熱温度を測定した所、第3図のような結果が得られた。第3図に於いて、従来の鑄造材と比較すると、同じPV値に対して発熱温度が著しく低下すると共に、同じ発熱温度に於ける焼付性も著しく向上したことを示している。高温硬さ試験では、15Cr-3Mo鑄鉄は常温でHV900の硬度であるのに対し、表2に示すごとく500℃になると、HV420に軟化するが、本発明の実施例ではWC硬質粒子が軟化しないで、全体の硬さを維持するため、500℃に於いてもHV700の硬さとなる。また、耐摩耗試験では、PV値 $2.4 \text{ kg/cm} \cdot \text{m/s}$ での泥水中に於ける耐摩耗試験結果を第5図に示す有効シール幅(シール面幅で残量を示す)で表示すると、表3に示すような結果となった。表3に於いて、従来の15Cr-3Mo鑄鉄は有効シール幅が3.8mmであるのに対し、本実施例では6.2mmとなり、約1.6倍の摩耗寿命となる。言い換えれば、本実施例に於けるフローティングシールの寿命を、従来の15Cr-3Mo鑄鉄

と同じ寿命にするには、第5図に於ける摩耗代を外径 $\phi 100$ の製品でシール面幅を100mmから約6mmに小さくして軽量化を図ることができる。(発明の効果)

以上詳述したごとく、本発明によるときは、初期のなじみ性が向上されると共に、摺動面に於ける発熱温度が大幅に低減される上に、高温に於ける焼結材料の硬度が高い値に維持されるので、耐摩耗性を著しく向上することができる。また、従来の技術に比べ、同一発熱温度に於ける耐焼付性も大幅に向上されるので、この面からも限界PV値を高めることができる。更に、耐摩耗性、耐焼付性を従来の技術と同等にするのであれば、大幅な軽量、コンパクト化を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例であるフローティングシールの断面を示す図、第2図は試験装置へ装着されたフローティングシールを示す断面



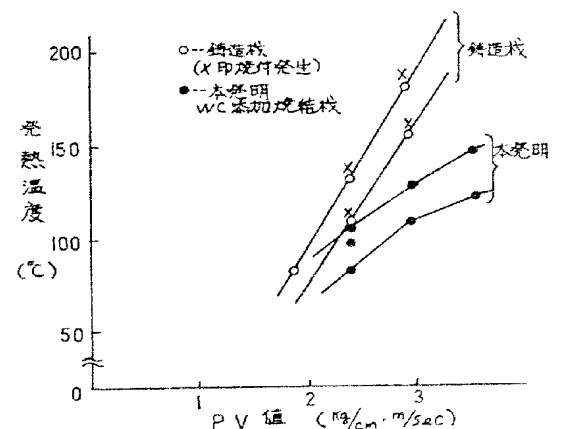
第2図

第1図

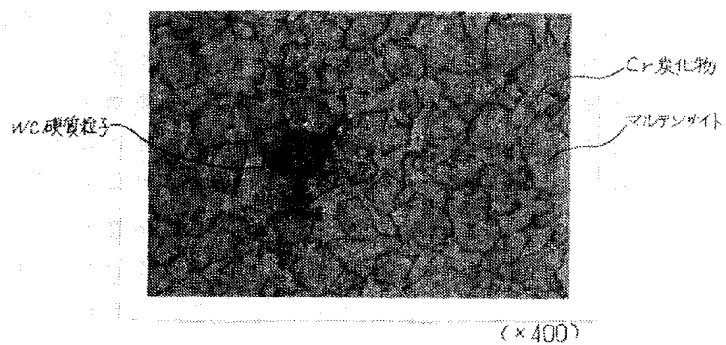
図、第3図は、本発明の実施例と従来の鑄造材フローティングシールに関する、PV値と発熱温度の関係を示す図、第4図は、本発明の実施例に於ける焼結体部分の金属組織写真である。第5図は、フローティングシールの摩耗試験の評価方法の説明図である。

1……圧粉成形体(焼結体)、2……ベース材、2a、2b……フローティングシール、3a、3b……ケース、4a、4b……Oリング、5……熱電対

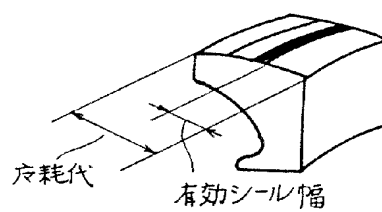
出願人 株式会社 小松製作所



第3図



第4図



第5図